

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии и  
экологии, к.с.-х.н., доцент



**А. А. Макаренко**

« 10 / 11 » 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ГИС в экологии и природопользовании**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся  
по адаптированным основным профессиональным образовательным  
программам высшего образования)**

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность  
**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования  
**Академический бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 998 от 11.08.2016 г. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

Автор:

к.б.н., доцент кафедры  
ботаники и общей экологии

 Ю. Ю. Никифороенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 05.05.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор

 С. Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 11.05.2022 г., протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии,  
ст. преподаватель кафедры общего  
и орошаемого земледелия

 Е. С. Бойко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.б.н., профессор

 Н. В. Чернышева

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах современных компьютерных и информационных технологий, геоинформационных технологий и методов создания и использования географических информационных систем (ГИС), выработка методических и практических навыков выполнения на основе полученных знаний и навыков географических исследований.

Задачи:

– владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

– владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 – владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

ОПК-9 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» является дисциплиной базовой части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов			
	Очная			Заочная
	2 курс, 4 семестр	3 курс, 5 семестр	Всего	
<b>Контактная работа</b>	35	51	86	
в том числе:				
– аудиторная по видам учебных занятий	34	48	82	-
– лекции	14	18	32	-
– практические (лабораторные)	20	30	50	-
– внеаудиторная	1	3	4	-
– зачет	1	-	1	-
– экзамен	-	3	3	-
– защита курсовых работ (проектов)	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	1	57	58	-
в том числе:				
– курсовая работа (проект)	-	-	-	-
– прочие виды самостоятельной работы	1	57	58	-
<b>Итого по дисциплине</b>	36/1	108/3	144/4	-
В том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре и на 3 курсе, в 5 семестре очной формы обучения.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1	<p><b>Геоинформатика – наука, технология, производство.</b></p> <p>1. Геоинформационные системы, их отличие от других информационных систем.</p> <p>2. Исторические периоды развития ГИС. Организации, проекты и исследователи, сыгравшие ключевую роль в развитии ГИС.</p> <p>3. Сферы применения ГИС.</p> <p>4. Краткий обзор основных фундаментальных понятий ГИС.</p> <p>5. Общие характеристики программного продукта TASY TRACE.</p> <p>6. Технические характеристики пакета EASY TRECE.</p>	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	4	-	-
2	<p><b>Классификация, функции и структура ГИС.</b></p> <p>1. Способы классификации ГИС.</p> <p>2. Базовые компоненты ГИС. Функции ГИС. Структура ГИС.</p> <p>3. Краткий обзор программных средств, используемых в России Общие черты полуфункциональных ГИС.</p> <p>4. Особенности и область применения наиболее распространенных программных продуктов ГИС.</p> <p>5. Подготовка растров к векторизации. Выяснение необходимых параметров перед сканированием: проекция изображения; наличие координатной сетки и системы координат; масштаб исходного изображения.</p>	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	2	-	-

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

	6. Процедура сканирования. Сканирование широкоформатных изображений.									
3	<b>Экоинформационные системы.</b> 1. Определение экоинформатики, предмет ее изучения. 2. Типы экологической информации. Источники данных для ГИС. 3. Векторизация в EASY TRECE (общие положения).	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	2	-	-
4	<b>Карта как основа ГИС.</b> 1. Элементы карты. Свойства карты. Классификация карт. 2. Типы географических карт. Географические атласы и другие картографические произведения. 3. Первичная обработка сканированного изображения. 4. Геокодирование сканированного изображения.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	2	-	-
5	<b>Источники картографической информации.</b> 1. Виды источников. Глобальные системы позиционирования. 2. Данные дистанционного зондирования. 3. Создание проекта и привязка раstra к векторному полю. 4. Общее представление о создании проекта и принципах векторизации в программе Easy Trace.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	2	-	-
6	<b>Математические основы карт.</b> 1. Геодезическая основа карт. Географическая система координат. Масштаб карты. Координаты и проекции.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	2	-	-

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
	2. Выбор системы координат. Проекция и проекционные преобразования. 3. Наиболее распространенные в ГИС проекции. 4. Задание векторного поля проекта и привязка к нему цветного растра без трансформации по опорным точкам.									
7	<b>Источники картографической информации.</b> 1. Виды источников. Глобальные системы позиционирования. Данные дистанционного зондирования. 2. Воспроизведение качественной и количественной информации на картах. Шкалы измерений. Легенда карты. 3. Воспроизведение качественной информации. 4. Технология привязки растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек. 5. Бинаризация цветного изображения. Панель параметров Бинаризации.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	4	2	-	-	-	4	-	1
8	<b>Растровые модели данных.</b> 1. Растровые слои. Типы данных ячеек растра. 2. Выборка значений ячейки. Топологическая структура растра. 3. Достоинства и недостатки растровых и векторных моделей. 4. Преимущества использования растровых моделей для решения экологических задач. 5. Настройка растровых слоев проекта. Трассировка. Задание	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	4	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
	параметров поведения программы при трассировке. 6. Задание дополнительных стратегий трассировки рек и дорог. Добавление векторных слоев в проект.									
9	<b>Вспомогательные модели данных.</b> 1. Регулярно-ячеистые модели. Квадратомическое представление. Модели представления поверхностей TIN и GRID. 2. Выполнение трассировки. Ключевые моменты трассировки. 3. Сведения по Easy Trace, необходимые для выполнения трассировки. Инструменты трассировки. Горячие клавиши при трассировке. 4. Редактирование объектов. Дополнительное меню индивидуального редактора. 5. Редактирование вершин полилиний. Редактор топологии. Перенос объектов на другой слой.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	4	-	6
10	<b>Базовые принципы организации данных в ГИС.</b> 1. Организации совместной работы с пространственной и атрибутивной информацией. 2. Форматы файлов данных. Технические средства геоинформатики. 3. Технические средства ввода данных. Вычислительная техника. Устройства вывода информации.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	2	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

	4. Проверка корректности оцифрованных объектов. Проверка топологии и исправление ошибок. 5. Замечания по проверке топологии. Редактор ошибок топологии. Создание атрибутивных баз данных.									
11	<b>Организация баз данных в ГИС.</b> 1. Понятие базы данных, СУБД и банка данных. Типы моделей данных. 2. Компоненты СУБД. Реляционные СУБД. Добавление слоев. Изменение названий слоев. Классификация и присвоение символов пространственным данным. 3. Создание макета карты. Сохранение документа карты.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	2	-	6
12	<b>Качество данных и контроль ошибок.</b> 1. Основные показатели качества данных. Точность координат. Точность атрибутов. 2. Проверка и редактирование БД в пакете EASY TRACE. Сведения об идентификаторе записи БД и упаковке идентификатора. 3. Выполнение объектов без идентификаторов и заполнение БД для них. Выявление и редактирование объектов с одинаковыми идентификаторами. 4. Редактирование атрибутивной информации.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	4	-	8
13	<b>Геоанализ и моделирование.</b> 1. Аналитические операции и методы моделирования. Функция выбора объектов.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	4	-	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
	2. Техника составления SQL-запросов. Редактирование информации в базах данных. 3. Геокодирование. Буферизация. Оверлейные операции. Сетевой анализ. Картометрические функции. Зонирование и районирование. 4. Экспорт в формате ГИС ArcView. Задание параметров Экспорта.									
14	<b>Технология построения цифровых моделей рельефа.</b> 1. Создание моделей поверхностей. Цифровое моделирование рельефа. Интерполяции. 2. Основные процессы построения ЦМР. Требования к точности выполнения процессов. Практическое применение ЦМР. 3. Анализ данных в ArcView. Постановка задачи. Создание базы данных. 4. Редактирование данных. Подготовка данных к анализу в ArcToolbox: проецирование и экспортирование шейп-файлов в ArcToolbox.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	4	-	6
15	<b>Методы и средства визуализации данных.</b> 1. Типы выходных данных. Методы визуализации данных. 2. Способы картографического изображения пространственной информации в ГИС. 3. Легенда, топографические знаки. 4. Проведение анализа данных с применением ГИС-технологий. Аналитические операции и методы моделирования.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	2	-	-	-	2	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

	5. Функция выбора объектов. Техника составления SQL-запросов.									
16	<b>Электронные карты и атласы.</b> 1. Цель создания электронных карт и атласов. Цель создания электронных карт и атласов. 2. Свойства электронных карт и их отличие от обычных карт. 3. Методы создания электронных карт. 4. Оформление карты. Определение и добавление элементов карты на компоновку. 5. Легенда и ее свойства. Координатная сетка. Стрелка Севера и масштабная линейка. Добавление текстовой информации. Вывод на плоттеры и принтеры.	ОПК-1; ОПК-9; ПК-2	5	4		-	-	4	-	4

<b>Итого</b>				34		-		48		58
--------------	--	--	--	----	--	---	--	----	--	----

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум / Л.Б. Попок, Л.Е. Попок; под общ. ред. И.С. Белюченко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 103 с. имеется на кафедре и в библиотечке КубГАУ

<http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании. Учебное пособие / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Л. Б. Попок, Л. Е. Попок – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 265 с. Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz\\_dannykh\\_i\\_matematicheskoe\\_modelirovanie\\_v\\_ekologii\\_i\\_prirodopolzovanii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz_dannykh_i_matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_i_prirodopolzovanii.pdf)

3. Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учеб. пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1029281>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АООП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 – владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.	
1 4-5 8	Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 ГИС в экологии и природопользовании Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-9 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	
4-5 5 8	Б1.Б.08 ГИС в экологии и природопользовании Б1.Б.07 Информатика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-2 – Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	
1 2 2 2,4 4-5 5 5 5 6 6 2,6 8 8	Б1.В.04 Экологическое картографирование Б1.В.ДВ.03.01 Аналитическая химия Б1.В.ДВ.03.02 Аналитический контроль объектов окружающей среды Б2.В.01.01 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б1.Б.08 ГИС в экологии и природопользовании Б1.В.21 Оценка воздействия на окружающую среду Б1.В.ДВ.05.01 Физико-химические методы анализа Б1.В.ДВ.05.02 Инструментальные методы анализа в мониторинге объектов окружающей среды Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы и экологический риск Б1.В.ДВ.02.01 Техногенные системы урбанистических территорий Б2.В.02.01 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02.02 Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\* Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-1 владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию					
ЗНАТЬ: порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды; порядок учета и составления отчетности по экологической безопасности.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа Реферат Тестовые задания Вопросы и задания для проведения экзамена

<p>УМЕТЬ:  проводить количественную и качественную оценку данных об объемах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику; рассчитывать степень ущерба техногенного характера для окружающей среды; рассчитывать экологические риски для организации, обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	
--	---	---	--	--	--

<p>ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками расчета количества образующихся выбросов, сбросов загрязняющих веществ и образующихся отходов, степени экологического ущерба и экологических рисков</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
<p>ОПК-9 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>					
<p>ЗНАТЬ: основы информатики; технологию обработки информации с использованием вычислительной техники, современных коммуникаций и связи.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Контрольная работа Реферат Тестовые задания Вопросы и задания для проведения экзамена</p>
<p>УМЕТЬ: работать на компьютере с использованием специализированного программного обеспечения; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	

<p><b>ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ:</b> навыками решения профессиональных задач в области экологии и природопользования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
<p>ПК-2 владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> технология обработки информации с использованием вычислительной техники, современных коммуникаций и связи;</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Контрольная работа Реферат Тестовые задания Вопросы и задания для проведения экзамена</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> работать на компьютере с использованием специализированного программного обеспечения; использовать</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	

<p>ИМЕТЬ НАВЫКИ И(ИЛИ) ВЛАДЕТЬ: навыками планирования работ, определения границ территорий и объектов мониторинга и поднадзорных территорий; районирования оцениваемой территории по допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды; проведения экологического анализа подготовки производства к выпуску новой продукции;</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	
---	--	--	--	---	--

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АООП ВО

#### 7.3.1 Задания для контрольной работы

1. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
2. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
3. Структура ГИС. Принципы организации информации в ГИС.
4. Специализированные ГИС-программы.
5. Программы для обработки данных дистанционного зондирования.
6. Программы для обработки данных спутниковой навигации.
7. Программы для обработки данных геодезических измерений.
8. История ГИС.
9. Основные ГИС-программы.
10. Интерфейс и терминология ГИС-программ.
11. Ввод информации в ГИС. Способы векторизации: ручная, автоматическая, интерактивная.
12. Инструменты ГИС-анализа Оверлейные операции Картометрический анализ.
13. Основные термины в геоинформационных системах.
14. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге.

15. Классификация ГИС и процесс их развития.
16. Структура ГИС как интегрированной системы
17. Основные элементы структуры геоинформационных систем.
18. Использование баз данных в геоинформационных системах.
19. Применение экспертных систем в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования.
20. Функциональные возможности современных ГИС.

### 7.3.2 Тесты

1. Если растровое изображение имеет размер 10000 пикселей, площадь 1 кв. см и соответствует 1 кв. км на местности, то его точность составляет ...
  - а)  $\pm 5$  м;
  - б)  $\pm 25$  м;
  - в)  $\pm 2$  см.
2. Для проверки позиционной точности следует использовать ...
  - а) карту большего масштаба;
  - б) карту меньшего масштаба;
  - в) данные спутникового позиционирования.
3. Для оценки точности атрибутов составляется ...
  - а) матрица ошибок;
  - б) таблица ошибок;
  - в) матрица позиционирования.
4. Для учета неправильно классифицированных объектов при оценке точности атрибутов применяется ...
  - а) индекс Коэна;
  - б) индекс Одума;
  - в) индекс Шеннона.
5. Повысить надежность атрибутивных данных позволяют ...
  - а) натурные рекогносцировочные исследования;
  - б) данные дистанционного зондирования;
  - в) карты большего масштаба;
  - г) карты меньшего масштаба.
6. Логическая непротиворечивость, полнота и происхождение – это критерии оценки точности ...
  - а) базы данных;
  - б) атрибутивных данных;
  - в) координатных данных.
7. Для выполнения общих функций географического анализа в ГИС используется модуль ...
  - а) обработки или геоанализа;
  - б) ввода информации;
  - в) вывода информации.
8. Процесс выбора объектов из базы данных называется ...
  - а) SQL-запросом;

- б) выбором;  
в) отбором.
9. Структурированный язык запросов ориентирован на...
- а) реляционную базу данных;  
б) иерархическую базу данных.
10. Набор выбранных из базы данных объектов называется...
- а) выборкой;  
б) матрицей;  
в) совокупностью.
11. Операции по добавлению, редактированию и удалению полей в базе данных называются...
- а) редактированием информации;  
б) редактированием структуры баз данных.
12. Структуру базы данных (набор полей и тип хранящихся в них данных) проектируют...
- а) на последнем этапе создания баз данных;  
б) в самом начале создания баз данных.
13. Наиболее удобным для геоанализа является
- а) растровый формат данных;  
б) векторный формат данных.
14. Для общегеографических карт позиционная точность составляет...
- а)  $\pm 0,5$  мм;  
б)  $\pm 0,5$  мм;  
в)  $\pm 0,2$  мм.
15. Для тематических карт позиционная точность составляет...
- а)  $\pm 0,5$  мм;  
б)  $\pm 0,2$  мм.
16. Точность раstra составляет...
- а)  $\pm 0,5$  мм;  
б)  $\pm 0,2$  мм;  
в) половину ширины и высоты ячеек сетки.
17. Вычислительные трудности оверлейных операций связаны с...
- а) большим объемом памяти;  
б) большими затратами машинного времени;  
в) оверлейными операциями.
18. Функция геоанализа, заключающаяся в выделении зон, районов или участков, однородных в каком-либо отношении, называется...
- а) зонированием;  
б) районированием;  
в) объединением;  
г) пересечением.
19. Набор трехмерных координат точек рельефа и информация о связях между ними и

способах восстановления поверхности по данным точкам называется...

- а) цифровой моделью рельефа (ЦМР);
- б) моделью ГИС;
- в) классификацией.

20. Восстановление функции на заданном интервале по известным ее значениям конечного множества точек, принадлежащих этому интервалу, называется...

- а) интерполяцией;
- б) классификацией;
- в) оверлеем.

### 7.3.3 Темы рефератов

1. Геоинформатика – наука, технология, производство.
2. Понятие информационной системы.
3. Геоинформационные системы, их отличие от других информационных систем.
4. Исторические периоды развития ГИС.
5. Организации, проекты и исследователи, сыгравшие ключевую роль в развитии ГИС.
6. Сферы применения ГИС.
7. Способы классификации ГИС.
8. Базовые компоненты ГИС.
9. Функции ГИС.
10. Определение экоинформатики, предмет ее изучения.
11. Задачи экоинформационных систем.
12. Уровни экоинформационных систем.
13. Типы и виды экологической информации.
14. Картографические источники.
15. Материалы дистанционного зондирования.
16. Результаты полевых обследований территорий.
17. Свойства карт.
18. Классификация карт.
19. Типы географических карт.
20. Географические атласы и другие картографические материалы.

### 7.3.4 Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

**Компетенция:** владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1)

#### Вопросы к экзамену:

1. Статистические данные
2. Математические основы карт. Датумы
3. Результаты полевых обследований территорий
4. Типы и виды экологической информации
5. Воспроизведение качественной и количественной информации на картах
6. Технические средства ввода данных Вычислительная техника
7. Типы оперативных данных в экологических исследованиях и их особенности
8. Общие аналитические операции и методы ГИС-моделирования

9. Функция выбора объектов. Техника составления SQL-запросов. Редактирование информации.
10. Концептуальные модели представления пространственной информации
11. Базовые геометрические типы моделей.
12. Качество данных и контроль ошибок
13. Геокодирование.. Буферизация.
14. Сетевой анализ. Картометрические функции. Зонирование и районирование.
15. Создание моделей поверхностей Цифровое моделирование рельефа
16. Интерполяции
17. Основные процессы построения ЦМР Требования к точности выполнения процессов.

### **Практические задания для экзамена**

#### *Задание 1. Создание проекта и задание его свойств*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 1».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (120 т/дюйм).

#### *Задание 2. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 2».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:10000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (150 т/дюйм).

#### *Задание 3. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 3».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:20000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (250 т/дюйм).

#### *Задание 4. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 4».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);

– разрешение 300 т/дюйм).

*Задание 5. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 5».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение 300 т/дюйм).

*Задание 6. Создание проекта и задание его свойств*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 6».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (120 т/дюйм).

*Задание 7. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 7».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:10000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (150 т/дюйм).

*Задание 8. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 8».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:20000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (250 т/дюйм).

*Задание 9. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 9».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение 300 т/дюйм).

*Задание 10. Создание проекта и задание его свойств.*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Создать новый проект по растровому фрагменту с названием «Вариант 10».
- 3 Рассчитать и записать протяженность растра по ширине АВ и высоте АС в реальных единицах (метрах) с учетом масштаба карты.
- 4 Задать свойства проекта (меню Проект → Свойства → закладка Координаты):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение 300 т/дюйм).

**Компетенция:** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-9)

### Вопросы к экзамену:

1. Геоинформатика – наука, технология, производство
2. Понятие информационной системы
3. Геоинформационные системы, их отличие от других информационных систем
4. Исторические периоды развития ГИС
5. Организации, проекты и исследователи, сыгравшие ключевую роль в развитии ГИС
6. Сферы применения ГИС
7. Способы классификации ГИС
8. Базовые компоненты ГИС
9. Функции ГИС
10. Определение геоинформатики, предмет ее изучения
11. Задачи геоинформационных систем
12. Уровни геоинформационных систем
13. Классификация источников данных ГИС
14. Картографические источники
15. Материалы дистанционного зондирования
16. Географические атласы и другие картографические материалы
17. Проекция и проекционные преобразования. Наиболее распространенные в ГИС системы проекций
18. Легенда карты
19. Стандартные методы классификации
20. Векторный формат представления графической информации
21. Растровый формат представления графической информации
22. Достоинства и недостатки растровых и векторных моделей

### Практические задания для экзамена

*Задание 1 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 6»
- 3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).
- 4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля (X1,Y1 и X2,Y2), внутри которого должен находиться трансформированный

растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства») → закладка «Координаты»:

- масштаб растра (1:50000);
- единицы проекта (метры);
- разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек.

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 2 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 7»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства») → закладка «Координаты»:

- масштаб растра (1:50000);
- единицы проекта (метры);
- разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 3 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 8»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства») → закладка «Координаты»:

- масштаб растра (1:50000);

- единицы проекта (метры);
- разрешение (120 т/дюйм);
- указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

#### *Задание 4 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 8»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

- масштаб растра (1:50000);

- единицы проекта (метры);

- разрешение (120 т/дюйм);

- указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

#### *Задание 5 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 8»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

- масштаб растра (1:50000);

- единицы проекта (метры);

- разрешение (120 т/дюйм);

- указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением.

*Задание 6. Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 10»

3 Выбрать точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

– масштаб растра (1:50000);

– единицы проекта (метры);

– разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек.

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 7 Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 11»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

– масштаб растра (1:50000);

– единицы проекта (метры);

– разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 8. Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 12»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

– масштаб растра (1:50000);

– единицы проекта (метры);

– разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 9. Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

1 Запустить Easy Trace.

2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 13»

3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).

4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.

5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):

– масштаб растра (1:50000);

– единицы проекта (метры);

– разрешение (120 т/дюйм);

– указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля

6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек

7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением JPG и привязать его к проекту.

*Задание 10. Привязка растра с трансформацией по произвольному набору опорных точек*

- 1 Запустить Easy Trace.
- 2 Открыть цветной растр с названием «Вариант 14»
- 3 Выбрать какую-нибудь точку отсчета, находящуюся на пересечении двухкилометровой координатной сетки (точка А ) и задать ее координаты в новой локальной системе координат в метрах (записать!).
- 4 Рассчитать (и записать!) координаты левого нижнего и правого верхнего углов векторного поля ( $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ ), внутри которого должен находиться трансформированный растр.
- 5 Создать новый проект в Easy Trace и задать свойства проекта (меню Проект → «Свойства» → закладка «Координаты»):
  - масштаб растра (1:50000);
  - единицы проекта (метры);
  - разрешение (120 т/дюйм);
  - указать рассчитанные выше координаты нижнего левого и верхнего правого углов векторного поля
- 6 Привязать растр к векторному полю. Задать «Коррекция по произвольному набору опорных точек». Указать «Совпадает с масштабом проекта». В окне определение опорных точек указать «Сгенерировать на основе регулярной сетки». Затем указать параметры сетки опорных точек
- 7 Осуществить трансформацию растра (кнопка «Correct»). Сохранить проект под другим именем с расширением.

**Компетенция:** *владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2)*

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Регулярно-ячеистые модели представления данных.
2. Квадратомическое представление (квадродерево) данных.
3. Модели представления поверхностей (TIN и GRID).
4. Топологические свойства Топологические правила Построение топологии.
5. Организации совместной работы с пространственной и атрибутивной информацией.
6. Организация пространственных объектов и связей между ними.
7. Объектно-ориентированный принцип организации данных.
8. Векторно-нетопологические модели. Спагетти-модель.
9. Векторные топологические модели.
10. Растровые модели данных Топологическая структура растра.
11. Преимущества использования растровых моделей для решения экологических задач.
12. Устройства вывода информации.
13. Понятие базы данных, СУБД и банка данных.
14. Типы моделей данных, используемых в СУБД.
15. Реляционные СУБД Компоненты СУБД.
16. Типы выходных данных. Методы визуализации данных.
17. Способы картографического изображения пространственной информации в ГИС.
18. Легенда, топографические знаки.

19. Цель создания и принципы построения электронных карт и атласов.
20. Свойства, отличие от обычных карт и методы построения электронных карт.
21. Особенности и область применения наиболее распространенных программных продуктов ГИС.
22. Основные направления использования ГИС-технологий в экологии.
23. Применение ГИС в системе экологического мониторинга крупного города.
24. Интеграция данных экологического мониторинга в единую геоинформационную систему.
25. Основные требования к получению тематических карт экологического мониторинга.
26. Применение ГИС в исследовании биоразнообразия.

### **Практические задания для экзамена**

#### *Задание 1.*

Создать тематический слой «Населенные пункты Краснодарского края» с соответствующими структурой базы данных, в которую следует нанести названия крупных населенных пунктов Краснодарского края. Внести в таблицу необходимые данные.

#### *Задание 2.*

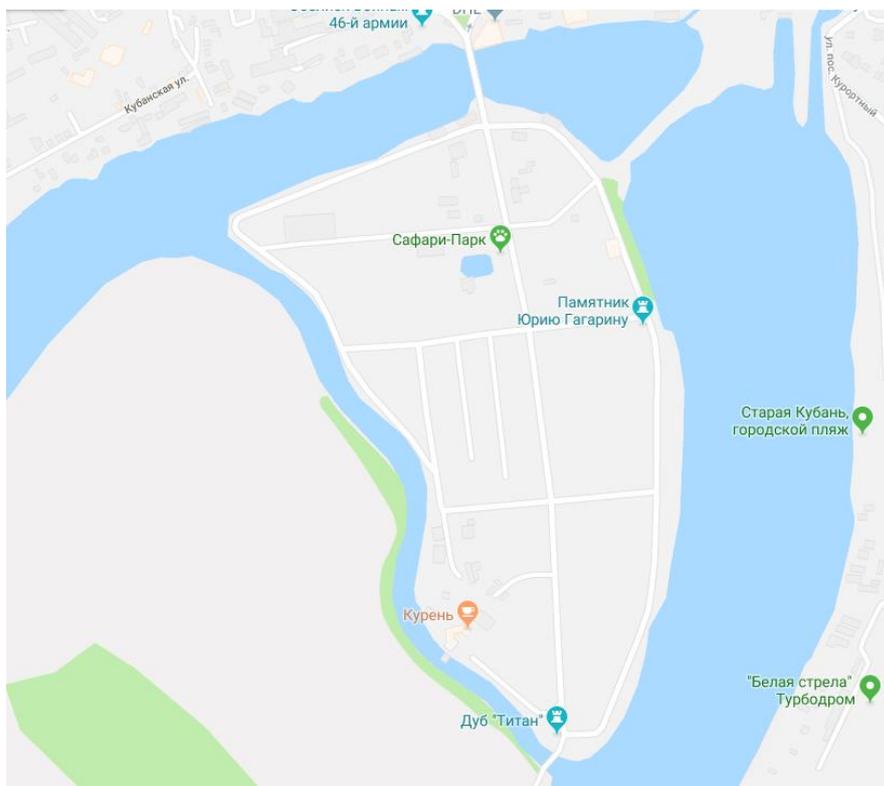
Создать тематический слой «Микрорайоны города Краснодара» с соответствующими структурой базы данных, в которую следует нанести названия административных районов города Краснодара. Внести в таблицу необходимые данные.

#### *Задание 3.*

Создать тематический слой «Реки Краснодарского края» с соответствующей структурой базы данных, в которую следует внести названия крупных рек Краснодарского края. Внести в таблицу необходимые данные.

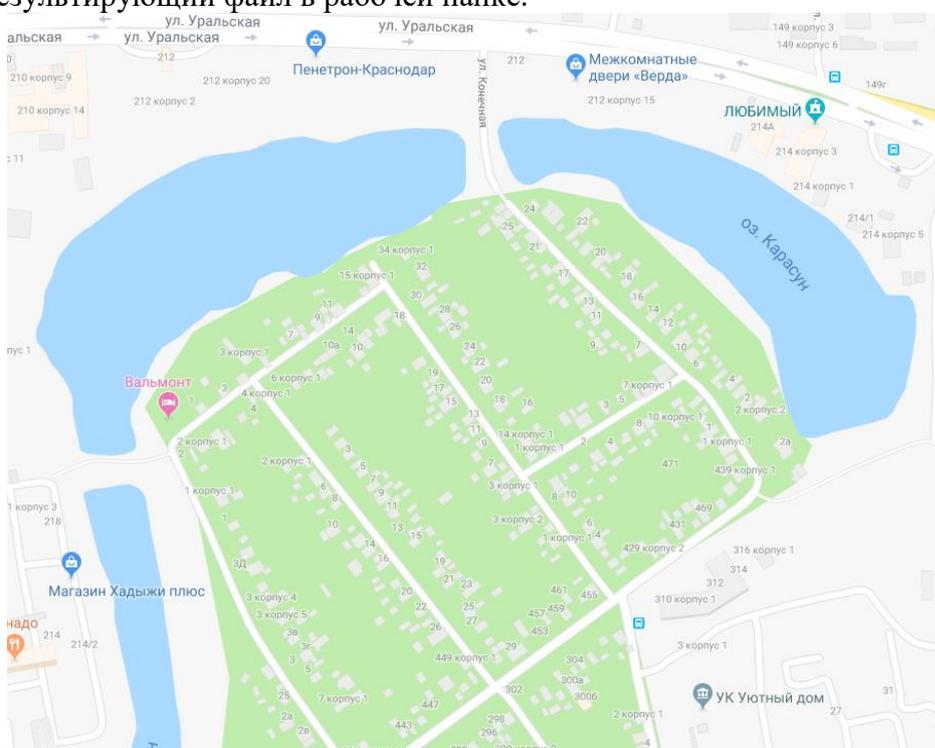
#### *Задание 4.*

1. Определить размер сканированного растра. В качестве примера взять растр Вариант 1.
2. Разрезать фрагмент изображения карты в графическом редакторе на 2 части.
3. Сшить образовавшиеся фрагменты изображения карты в графическом редакторе и сохранить результирующий файл в рабочей папке.



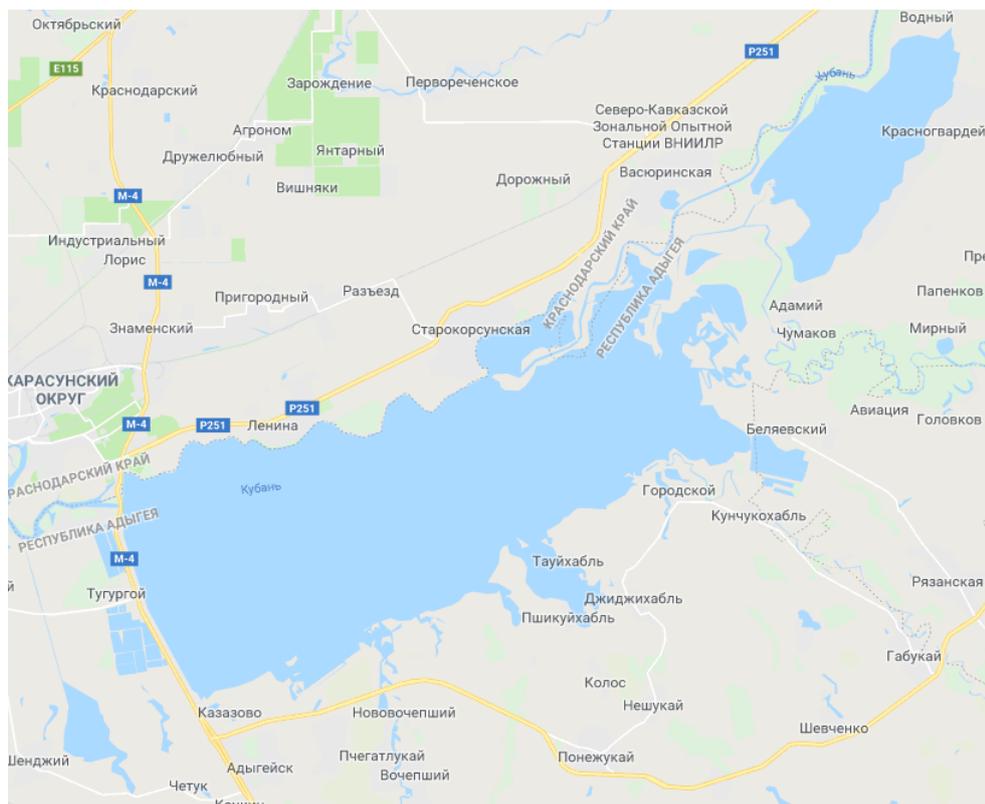
**Задание 5.**

1. Определить размер сканированного растра. В качестве примера взять растр Вариант 2.
2. Разрезать фрагмент изображения карты в графическом редакторе на 2 части.
3. Сшить образовавшиеся фрагменты изображения карты в графическом редакторе и сохранить результирующий файл в рабочей папке.



**Задание 6.**

Произвести привязку растра без трансформации по опорным точкам. Задать векторное поле проекта и привязать к нему растр. В качестве основы использовать растр Вариант 3.



#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **7.4.1 Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется на компьютере с помощью программного продукта Easy Trace с использованием разработанных указаний к лабораторным работам, изложенным в методическом пособии. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины,

допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### 7.4.2 Тесты

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Тестовые задания по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» включены в базу тестовых заданий в Indigo и имеются в наличии в Центре информационных технологий КубГАУ.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Оценка «зачтено» соответствует параметрам любой из положительных оценок («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), а «незачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

#### 7.4.3 Рефераты

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»**— основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»**— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»**— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### 7.4.4 Экзамен

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи экзамена.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

#### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум/ Л.Б. Попок, Л.Е. Попок; под общ. ред. И.С. Белюченко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 103 с. Режим доступа: <http://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>

2. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании. Учебное пособие / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Л. Б. Попок, Л. Е. Попок – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 265 с. Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz\\_dannykh\\_i\\_matematicheskoe\\_modelirovanie\\_v\\_ekologii\\_i\\_prirodopolzovanii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/Analiz_dannykh_i_matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_i_prirodopolzovanii.pdf)

3 Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Котиков Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю. Г. Котиков. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Жуковский О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Попов С. Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе / С. Ю. Попов. — СПб.: Интермедия, 2013. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30206> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС:**

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbooks	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### **Перечень Интернет сайтов:**

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный научный журнал
4. <http://www.easytrace.com/> – комплекс подготовки картографических данных с помощью программы Easy Trace

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум/ Л.Б. Попок, Л.Е. Попок; под общ. ред. И.С. Белюченко. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 103 с. Режим доступа: <http://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=118>

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 1. Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### 2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### 3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	ГИС в экологии и природопользовании	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	--	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные,</p>

	графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
С нарушением слуха	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по ААААОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

- образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
  - использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
  - озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
  - обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
  - наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
  - обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
  - минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
  - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
  - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
  - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата**  
**(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.